

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003248517 A**

(43) Date of publication of application: **05.09.03**

(51) Int. Cl.

G05D 16/06

(21) Application number: **2002187551**

(22) Date of filing: **27.06.02**

(30) Priority: **20.12.01 JP 2001388251**

(71) Applicant: **ADVANCE DENKI KOGYO KK**

(72) Inventor: **SASAO KIMIHIITO**

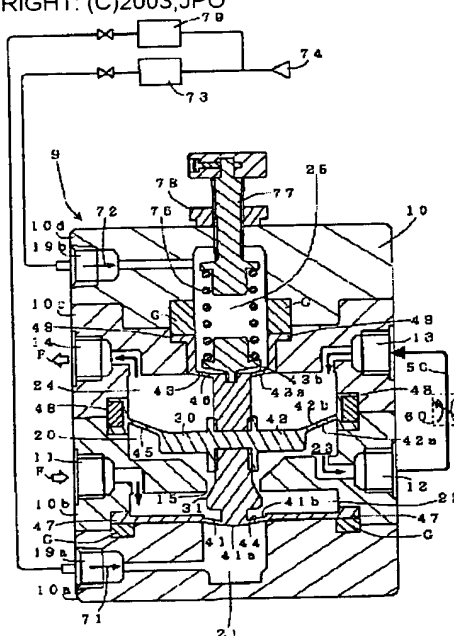
(54) **CONSTANT FLOW RATE VALVE AND METHOD FOR MIXING CONSTANT FLUID AMOUNT**

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constant flow rate valve capable of performing differential pressure control easily and with superior responsiveness without making a fluid to be controlled stand still and without making it contact anything but a diaphragm, and also a method for mixing a constant fluid amount for mixing a plurality of fluids effectively using the valve.

SOLUTION: The system comprises a valve body 10, a valve operating chamber 20 formed by the valve body, a connection passageway 50, a valve system 30 installed in the valve operating chamber and a throttling part 60 installed in the connection passageway. In the valve operating chamber an inlet 11 for a primary fluid, a valve seat 15, an outlet 12 to the connecting flow path, an inlet 13 from the connecting flow path and an outlet 14 for a secondary fluid are formed. The valve system 30 comprises a first diaphragm part 41 to move in unison with a valve seat 31, a second diaphragm part 42 and a third diaphragm part 43.



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-248517
(P2003-248517A)

(43) 公開日 平成15年9月5日 (2003.9.5)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 5 D 16/06

識別記号

F I
G 0 5 D 16/06

テマコード (参考)
C 5 H 3 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-187551 (P2002-187551)
(22) 出願日 平成14年6月27日 (2002.6.27)
(31) 優先権主張番号 特願2001-388251 (P2001-388251)
(32) 優先日 平成13年12月20日 (2001.12.20)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

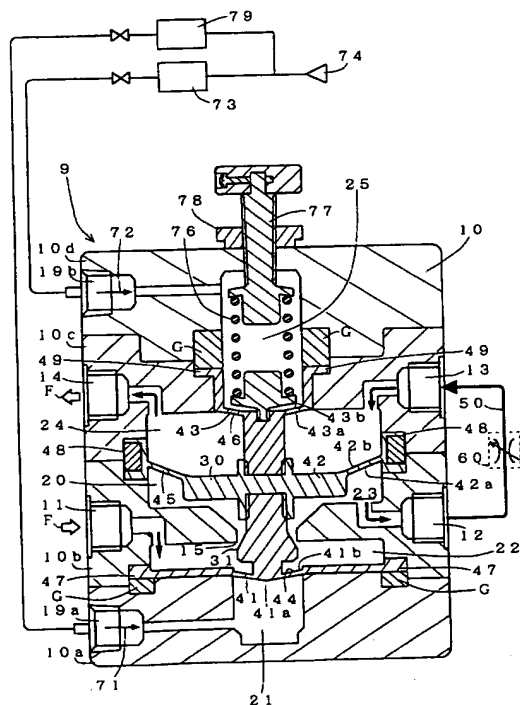
(71) 出願人 000101514
アドバンス電気工業株式会社
愛知県名古屋市中千種区上野3丁目11番8号
(72) 発明者 笹尾 起美仁
愛知県名古屋市中千種区上野3丁目11番8号
アドバンス電気工業株式会社内
(74) 代理人 100079050
弁理士 後藤 憲秋
Fターム (参考) 5H316 BB01 BB07 DD01 DD15 DD17
EE02 EE10 EE12 GG01 GG15
JJ09 JJ13 KK02 KK08

(54) 【発明の名称】 定流量弁及び定流量混合方法

(57) 【要約】

【課題】 被制御流体を滞留させることなくかつダイヤフラム以外は被制御流体と接触せず、しかも差圧調節を簡単にでき応答性のよい定流量弁を提供する。また、この発明は、前記定流量弁を使用して複数の流体を効果的に混合する定量混合方法を提供する。

【解決手段】 バルブボディ10と、前記バルブボディに形成された弁作動チャンバ20ならびに接続流路50と、前記弁作動チャンバに装置された弁機構体30と、前記接続流路に設けられた絞り部60とからなり、前記弁作動チャンバは、一次側流体の流入口11、弁座15、前記接続流路への流出口12、前記接続流路からの流入口13及び二次側流体の流出口14が形成されており、前記弁機構体30は弁部31と一体に変動する第1ダイヤフラム部41ならびに第2ダイヤフラム部42ならびに第3ダイヤフラム部43を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブボディ(10)と、前記バルブボディに形成された弁作動チャンバ(20)ならびに接続流路(50)と、前記弁作動チャンバに装置された弁機構体(30)と、前記接続流路に設けられた絞り部(60)とからなり、

前記弁作動チャンバは(20)、一次側流体の流入口(11)、弁座(15)、前記接続流路への流出口(12)、前記接続流路からの流入口(13)及び二次側流体の流出口(14)が形成されており、

前記弁機構体(30)は弁部(31)と一体に変動する第1ダイヤフラム部(41)ならびに第2ダイヤフラム部(42)ならびに第3ダイヤフラム部(43)を備えていて、

前記第1ダイヤフラム部(41)は、前記弁部の弁座上流側受圧面(Va)と略等しい有効受圧面積(S1b)を有していて、前記弁作動チャンバ内に取り付けられて、その一面側(41a)を空気圧チャンバ(21)に、他面側(41b)を前記一次側流体の流入口及び弁座上流部を有する第1チャンバ(22)にそれぞれ区画し、

前記第2ダイヤフラム部(42)は、前記弁作動チャンバ内に取り付けられて、その一面側(42a)を前記接続流路への流出口及び弁座下流部を有する第2チャンバ(23)に、他面側(42b)を前記接続流路からの流入口及び二次側流体の流出口を有する第3チャンバ(24)にそれぞれ区画し、

前記第3ダイヤフラム部(43)は、前記弁部の弁座下流側受圧面(Vb)と略等しい有効受圧面積(S3a)を有していて、前記弁作動チャンバ内に取り付けられて、その一面側(43a)を前記第3チャンバに、他面側(43b)を加圧チャンバ(25)にそれぞれ区画し、

前記弁部は、前記弁機構体の変動とともに前記弁座に対し進退し、

前記加圧チャンバには前記弁機構体を所定圧力で押圧する加圧手段(72)が設けられていることを特徴とする定流量弁。

【請求項2】 前記加圧手段(72)が加圧空気でありかつ前記加圧チャンバ内に補助加圧手段としてばね体(76)が装置されている請求項1に記載の定流量弁。

【請求項3】 前記空気圧チャンバ(21)に加圧手段(71)が設けられている請求項1又は2に記載の定流量弁。

【請求項4】 前記絞り部(60)が可変オリフィスよりなる請求項1ないし3のいずれかに記載の定流量弁。

【請求項5】 それぞれ異なった流体が流入される請求項1ないし4のいずれかに記載の第1定流量弁(9A)及び第2定流量弁(9B)を使用して、前記第1定流量弁の接続流路の絞り部上流側(50AU)において前記

第2定流量弁の二次側流体の流出口(14B)からの流路(17)を結合して混合することを特徴とする定流量混合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は定流量弁及び該定流量弁を使用して複数の流体を混合する定流量混合方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】 従来、流体の流量を一定にして供給するのに利用される定流量弁として、二次側流体の一部を弁部材を有する制御チャンバに導いてこれをパイロット圧として供給流量を一定にするものが広く用いられている。しかし、この定流量弁にあっては、パイロット圧のために配設される管(パイロット管)に、流体が滞留していわゆる死に水となって、雑菌が繁殖したり、ときにはこれが本流に混入するという問題があった。この問題を解決するために、例えば特開平6-123371の公報に記載されるようなパイロット管を使用しない全流量置換型の定流量弁が提案される。

20 【0003】 図6に図示した定流量弁90は前記公報に開示された構造に係るもので、チャンバ100を、バネ体121によって付勢された受圧部材120によって一次側(下半)チャンバ101と二次側(上半)チャンバ102とに仕切り、被制御流体を一次側チャンバ101の入口103から流入し該一次側チャンバ101の出口104から流出して、水量調整バルブ131を備えた接続管130を経て、二次側チャンバ102の入口105から二次側チャンバ102内に流入し流出口106から流出するように構成するとともに、前記一次側チャンバ101内には弁室110を設けてバネ体113に付勢された弁部材112が前記受圧部材120の作動量に応じて弁座111の開度を制御するようにしたものである。符号115は弁部材112に形成された貫通孔である。

30 【0004】 この定流量弁90によれば、図の左右の異なった状態から理解されるように、一次側あるいは二次側の流体の圧力が変動すると、一次側流体と二次側流体全体の差圧により受圧部材120が作動し、その作動量に応じて一次側流体の弁室110の弁部材112が変動して弁座111の開度調整によって一次側流体の流量が所定量に調節される。パイロット管を使用しないので、流体に滞留がなく前記したような死に水の発生がない。

40 【0005】 しかるに、この定流量弁90にあっては、図示したように、受圧部材120及び弁部材112を付勢するためのバネ体121及び113を備え、流体がこれらのバネ体121及び113と接触する構造となっているので、流体が金属腐食性を有していたりあるいは有機溶剤、電解水、ガス等である場合には、バネ121、113が腐食したり不純物が混入するおそれがある。薬液等の不純物を嫌うラインでは使用することができな

い。

【0006】また、この定流量弁90にあつては、装置内部の流体と接触する部分にバネ体121及び113が内蔵される構造となっているので、外部から差圧を変えることができないという構造上の問題を抱えている。さらに、受圧部材120や弁部材113の受圧面積を考慮した構成でないために、一定差圧を完全に維持することが困難で、絞りによる抵抗が大きいために流量は比較的精度よく制御されるが、抵抗が小さく差圧が低いときには一次側及び二次側の圧力変動に対して有効に機能しえない問題が指摘される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、このような従来技術の問題点を解消するために提案されたものであつて、被制御流体を滞留させることなくかつダイヤフラム以外は被制御流体と接触せず、しかも差圧調節を簡単にでき応答性のよい定流量弁を提供することを目的とする。また、この発明は、前記定流量弁を使用して複数の流体を効果的に混合する定量混合方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1の発明は、バルブボディ(10)と、前記バルブボディに形成された弁作動チャンバ(20)ならびに接続流路(50)と、前記弁作動チャンバに装置された弁機構体(30)と、前記接続流路に設けられた絞り部(60)とからなり、前記弁作動チャンバは(20)、一次側流体の流入口(11)、弁座(15)、前記接続流路への流出口(12)、前記接続流路からの流入口(13)及び二次側流体の流出口(14)が形成されており、前記弁機構体(30)は弁部(31)と一体に変動する第1ダイヤフラム部(41)ならびに第2ダイヤフラム部(42)ならびに第3ダイヤフラム部(43)を備えていて、前記第1ダイヤフラム部(41)は、前記弁部の弁座上流側受圧面(Va)と略等しい有効受圧面積(S1b)を有していて、前記弁作動チャンバ内に取り付けられて、その一面側(41a)を空気圧チャンバ(21)に、他面側(41b)を前記一次側流体の流入口及び弁座上流部を有する第1チャンバ(22)にそれぞれ区画し、前記第2ダイヤフラム部(42)は、前記弁作動チャンバに取り付けられて、その一面側(42a)を前記接続流路への流出口及び弁座下流部を有する第2チャンバ(23)に、他面側(42b)を前記接続流路からの流入口及び二次側流体の流出口を有する第3チャンバ(24)にそれぞれ区画し、前記第3ダイヤフラム部(43)は、前記弁部の弁座下流側受圧面(Vb)と略等しい有効受圧面積(S3a)を有していて、前記弁作動チャンバ内に取り付けられて、その一面側(43a)を前記第3チャンバに、他面側(43b)を加圧チャンバ(25)にそれぞれ区画し、前記弁部は、前記弁機構

体の変動とともに前記弁座に対し進退し、前記加圧チャンバには前記弁機構体を所定圧力で押圧する加圧手段(72)が設けられていることを特徴とする定流量弁に係る。

【0009】また、請求項2の発明は、前記加圧手段(72)が加圧空気でありかつ前記加圧チャンバ内に補助加圧手段としてばね体(76)が装置されている請求項1に記載の定流量弁に係る。

【0010】さらに、請求項3の発明は、前記空気圧チャンバ(21)に加圧手段(71)が設けられている請求項1又は2に記載の定流量弁に係る。

【0011】請求項4の発明は、前記絞り部(60)が可変オリフィスよりなる請求項1ないし3のいずれかに記載の定流量弁に係る。

【0012】請求項5の発明は、それぞれ異なった流体が流入される請求項1ないし4のいずれかに記載の第1定流量弁(9A)及び第2定流量弁(9B)を使用し、前記第1定流量弁の接続流路の絞り部上流側(50AU)において前記第2定流量弁の二次側流体の流出口(14B)からの流路(17)を結合して混合することを特徴とする定流量混合方法に係る。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付の図面に従つてこの発明を詳細に説明する。図1は請求項1の発明の一実施例に係る定流量弁の中央縦断面図、図2は図1示す定流量弁における各チャンバの圧力と各ダイヤフラムの受圧面積の関係を表す断面図、図3は請求項5の発明に係る定流量混合方法の一例を示す定流量弁の配置図、図4は定流量弁のダイヤフラムの一実施例を拡大して示す断面図、図5は定流量弁にダイヤフラムを装着した状態を拡大して示す部分断面図である。

【0014】図1に図示する定流量弁9は、純水、薬液、腐食性流体、有機溶剤、電解水、ガス等の各種流体に対して用いるもので、一次側と二次側の流体の圧力差により被制御流体の流出量を所定の流量に制御するものである。この定流量弁9は、バルブボディ10と、前記バルブボディ10に形成された弁作動チャンバ20と、接続流路50と、前記弁作動チャンバ20に装置された弁機構体30と、前記接続流路50に設けられた絞り部60とからなる。

【0015】バルブボディ10は、この例ではフッ素樹脂等の耐食性及び耐薬品性の高い樹脂から形成され、内部に弁作動チャンバ20が形成されている。弁作動チャンバ20は、被制御流体Fの一次側流体の流入口11と、弁座15と、接続流路50への流出口12、接続流路50からの流入口13及び二次側流体の流出口14が形成されている。

【0016】一次側流体の流入口11及び二次側流体の流出口14は、被制御流体を流入し流出させるための流路接続口であり、これらの流入口11及び流出口14に

対しては適宜の配管が接続される。また、接続流路 50 への流出口 12 及び該接続流路 50 からの流入口 13 は、一次側流体と二次側流体との差圧を調節する絞り部 60 を備える接続流路 50 への接続口である。弁座 15 は、弁作動チャンバ 20 の内部に突出して形成され、次述する弁機構体 30 が装置される。

【0017】前記弁作動チャンバ 20 内部には、弁機構体 30 が装置される。弁機構体 30 は、バルブボディ 10 と同様に、この例ではフッ素樹脂等の耐食性及び耐薬品性の高い樹脂から形成され、弁部 31 と、該弁部 31 と一体に変動する第 1 ダイヤフラム部 41 ならびに第 2 ダイヤフラム部 42 ならびに第 3 ダイヤフラム部 43 を備えている。

【0018】弁機構体 30 に設けられた第 1 ダイヤフラム部 41、第 2 ダイヤフラム部 42、第 3 ダイヤフラム部 43 は、それぞれ、可動部である薄肉の膜部からなるダイヤフラム面 44、45、46 と、その外縁側の外周シール部 47、48、49 とからなる。これらの第 1、第 2、第 3 ダイヤフラム部 41、42、43 は、その外周シール部 47、48、49 を前記バルブボディ 10 内部に挟着されて固定される。この例のバルブボディ 10 は、前記ダイヤフラム部 41、42、43 の外周シール部を簡単に挟着固定するために、第 1 バルブボディ部 10a、第 2 バルブボディ部 10b、第 3 バルブボディ部 10c、第 4 バルブボディ部 10d とに分割されて構成されている。

【0019】第 1 ダイヤフラム部 41 と第 3 ダイヤフラム部 43 の各外周シール部 47、49 は、その外側に緩衝材であるゴムクッション G を装着してバルブボディ 10 に挟着固定される。これに対して、第 2 ダイヤフラム部 42 は、その両面が流体と接するため、その緩衝材が劣化する懸念がある。特に流体がオゾン水やガス体の場合にはダイヤフラム部を構成するフッ素樹脂を透過して緩衝材を劣化させやすい。そこで、この第 2 ダイヤフラム部 42 の外周シール部 48 については、図示のように、外周シール部 48 を外側に開口する断面略コ字状に形成し、内側の流体と接する部分を肉厚としてその内部にクッション材 DG を圧入することが好ましくすめられる。

【0020】図 4 及び図 5 の実施例では、第 2 ダイヤフラム部 42 の断面略コ字状の外周シール部 48 において、上下いずれか 1 辺（ここでは上片部 48A）を取付のために変形可能な薄肉部とするとともに、残りの 2 辺（ここでは立片部 48B と下片部 48C）を非透過性能と耐変形性能を高めるために肉厚部とし、この内側にクッション材 DG を圧入する構造が示される。図 4 は第 2 ダイヤフラム部 42 及びクッション材 DG のバルブボディへの装着前の状態を示す。この例では、外周シール部 48 の上片部 48A の厚みを 0.5mm、立片部 48B 及び下片部 48C の厚みを 1mm（あるいはそれ以上）

とした。クッション材 DG としては、フッ素ゴムやニトリルゴムや EPDM、シリコンなどが好ましく使用される。なお、図において、同一部材に関しては同一符号を付して説明する。

【0021】このような構造とすれば、図 5 のように、第 2 ダイヤフラム部 42 をバルブボディ 10 に装着した際に、前記クッション材 DG は、ダイヤフラム部 42 の外周シール部 48 の肉厚部よりなる立片部 48B 及び下片部 48C によって、流体の透過から保護されて、その劣化を防ぐことができる。と同時に、肉厚部よりなる立片部 48B 及び下片部 48C は、圧縮されたクッション材 DG のダイヤフラム径方向への反発力を抑止して、ダイヤフラム面 45 の変形を防止することができる。

【0022】さらにまた、図 4 に図示したように、外周シール部 48 が取り付けられるバルブボディ 10c に、外周シール部 48 の薄肉部よりなる上片部 48A の内側に保護用突壁部 10P を形成することにより、上片部 48A の非透過性能及び耐変形性能も高めることができる。

【0023】第 1 ダイヤフラム部 41 は、前記弁体 30 の弁部 31 の弁座 15 上流側受圧面 Va（図 2 参照）と略等しい有効受圧面積 S1b（図 2 参照）を有している。ここで、ダイヤフラムの有効受圧面積とは、例えば第 1 ダイヤフラム部 41 についていえば、その可動部である薄肉の膜部からなるダイヤフラム面 44 が有効に圧力を受ける面積であって、薄肉の膜部からなるダイヤフラム面の外側の半径（r1）と内側の半径（r2）の間部（ $r3 = (r1 - r2) / 2$ ）の面積から内側半径（r2）の面積を減じた面積、つまり $\pi (r3)^2 - \pi (r2)^2$ として計算される。なお、以下の説明についても同様である。

【0024】そして、この第 1 ダイヤフラム部 41 は、前記弁作動チャンバ 20 内に取り付けられて、その一面側 41a を空気圧チャンバ 21 に、他面側 41b を前記一次側流体の流入口 11、及び弁座 15 上流部を有する第 1 チャンバ 22 にそれぞれ区画する。

【0025】また、第 2 ダイヤフラム部 42 は、前記弁作動チャンバ 20 に取り付けられて、その一面側 42a を前記接続流路 50 への流出口 12 及び弁座 15 下流部を有する第 2 チャンバ 23 に、他面側 42b を前記接続流路 50 からの流入口 13 及び二次側流体の流出口 14 を有する第 3 チャンバ 24 にそれぞれ区画する。

【0026】さらに、第 3 ダイヤフラム部 43 は、前記弁部 31 の弁座 15 下流側受圧面 Vb（図 2 参照）と略等しい有効受圧面積 S3a（図 2 参照）を有している。なお、有効受圧面については前記したと同様である。そして、第 3 ダイヤフラム部 43 は、前記弁作動チャンバ 20 内に取り付けられて、その一面側 43a を前記第 3 チャンバ 24 に、他面側 43b を加圧チャンバ 25 にそれぞれ区画する。

【0027】弁機構30の弁部31は、該弁機構体30の変動とともに前記弁座15に対し進退してその開度を換え、前記第1チャンバ22から第2チャンバ23への被制御流体の流入量を変化させる。

【0028】加圧チャンバ25には前記弁機構体30を所定圧力で押圧する加圧手段72が設けられている。この加圧手段72は加圧空気あるいはばね等からなり、バルブボディ10の外部から調節可能に構成されることが好ましい。実施例では、請求項2の発明として規定したように、加圧手段72は加圧空気であり、かつ加圧チャンバ25内には補助加圧手段としてばね体76が装置されている。図1において、符号19bは加圧空気の流入口、73はエア圧力を調節するレギュレータ（減圧弁）、74はエア源を表す。ばね体（コイルスプリング）76はその上部のバルブボディ10に螺着された押圧部材77の進退によって該ばね体76の加圧力が調整されるようになっている。符号78はロックネジである。このばね体76は加圧手段72である加圧空気の加圧力を補助するとともに、加圧空気の供給が停止された際（非常時を含む）、流体Fの流通が完全に停止されることによって生ずるバクテリアの発生等の問題を防ぐために、いわゆるスローリークを可能にするものである。

【0029】空気圧チャンバ21は通常は大気圧であるが、必要に応じて加圧空気を送入してもよい。符号19aは空気流出入口である。また、請求項3の発明として規定しかつ図示したように、前記空気圧チャンバ21に加圧空気等の加圧手段71を設けて、例えば被制御流体の供給を強制的に停止するような場合に、弁機構体30を前進させその弁部31を弁座15に接触させて閉じることができるようにしてもよい。このときには符号19aは加圧空気の流入口となる。図の符号79はエア圧力を調節するレギュレータ（減圧弁）で、前記加圧手段72と共通のエア源74を使用している。

【0030】接続管路50について説明すると、この管路50はバルブボディ10の中に設けてもよいし、配管等によって外部に設けてもよいものである。次述する絞り部60の配置の便宜によって決定される。

【0031】接続管路50に設けられる絞り部60は、一次側流体の圧力P1と二次側流体の圧力P2に差を設けるものであって、公知の絞り弁等を用いることができ*

$$\begin{aligned} PB \cdot S3b &= P2(S2a - Vb) + P3(Vb - S2a) \\ \therefore PB &= [(S2a - Vb) / S3b] \cdot (P2 - P3) \\ &= [(S2b - Vb) / Vb] \cdot \Delta P \end{aligned}$$

【0037】この発明である定流量弁9は、上のように、請求項1の発明の構成から式2に示す条件が導き出され、式3に示すように、まとめることができる。この式3より、前記加圧チャンバ25内の加圧手段72による加圧力PBは、絞り部60の圧力差である差圧ΔPに比例したものであることがわかる。従って、前記加圧手段72による加圧力PBは、差圧ΔPにあわせて変更す

る。また、請求項4の発明として規定したように、絞り部60は可変オリフィスよりなるものが効果的でかつ経済的である。この例ではリニア式の変可オリフィス（絞り弁）が用いられている。

【0032】次に、この発明の定流量弁9の作動について説明する。図2に図示したように、空気圧チャンバの圧力をPA、第1チャンバの圧力をP1、第2チャンバの圧力をP2、第3チャンバの圧力をP3、加圧チャンバの圧力をPBとする。また、弁機構体30の第1ダイヤフラム部41の第1ダイヤフラム面44下面側の有効受圧面積をS1a、その上面側の有効受圧面積をS1bとし、弁部31の弁座上流側受圧面をVa、弁座下流側受圧面をVbとし、さらに、第2ダイヤフラム部42の第2ダイヤフラム面45下面側の有効受圧面積をS2a、その上面側の有効受圧面積をS2bとし、第3ダイヤフラム部の第3ダイヤフラム面46下面側の有効受圧面積をS3a、その上面側の有効受圧面積をS3bとする。以下に、バランスしている各チャンバの圧力と弁機構体の各部に受ける圧力との関係を数式に表すと次のようになる。

【0033】（式1）

$$PB \cdot S3b + P3 \cdot S2b + P2 \cdot Vb + P1 \cdot S1b = PA \cdot S1a + P1 \cdot Va + P2 \cdot S2a + P3 \cdot S3a$$

【0034】式1は、左辺に下方向への圧力を、右辺に上方向への圧力をそれぞれ表したもので、下方向と上方向の圧力は一致しているため、イコールで結んだ式である。ここで、本発明では第1ダイヤフラム部41及び第3ダイヤフラム部43の有効受圧面積S1b、S3aと弁部31の受圧面Va、Vbとは前記した関係があるので、次の式2の条件が導きだせる。なお、空気圧チャンバ21の加圧力PAは、非常に小さいために無視する。

【0035】（式2）

$$\begin{aligned} S1b &= Va \\ S3a &= Vb \\ S2a &= S2b \quad (\text{裏表関係}) \end{aligned}$$

【0036】（式3）

$$PB \cdot S3b + P3 \cdot S2b + P2 \cdot Vb + P1 \cdot S1b = P1 \cdot Va + P2 \cdot S2a + P3 \cdot S3a$$

ここで、式2の条件を代入し、PAを0とする。

れば、供給したい流量を簡単に制御できる。

【0038】次に、本発明に係る定流量弁9を使用して、異なった流体の定流量混合方法について説明する。図3は請求項5の発明に係る定流量混合方法の好適な一実施例を示した図である。

【0039】所定量の混合流体Mを供給したい場合、例えば、冷水F1と湯水F2とを混合して、所定量の温水

Mに混合する場合、まず、第1の定流量弁9Aに、冷水F1をその一次側流体の流入口11Aから流入して接続流路への流出口12Aから接続流路50Aへ流出させる。一方、第2の定流量弁9Bには、湯水F2をその一次側流体の流入口11Bから流入して絞り部60Bを有する接続流路50Bを経て、二次側流出口14Bから流出させて、前記第1の定流量弁9Aの接続流路50Aの絞り部上流側50AUにて前記冷水F1と合流させて混合する。そして、この混合された温水Mを前記第1の定流量弁の絞り部60Aを介して、その接続流路からの流入口13Aを経て二次側流体の流出口14Aから流出する。

【0040】このように混合することによって、第1定流量弁9Aでは所定量の冷水F1の流通が制御され、第2定流量弁9Bでは所定量の混合水である温水F2の流通が制御される。なお、図示のように、第1定流量弁9Aの二次側流体の流出口14Aから流出する温水Mの温度を測定機器（温度計）80により測定して、調節計81から電空変換器82によって加圧手段72Bの加圧空気を調節するようにすれば、冷水F1と混合される湯水F2の流量を調節して所定温度の温水に制御することができる。符号83は加圧空気のエア源である（なお、第1定流量弁9Aの加圧手段72Aのエア源74と共通でもよい）。

【0041】上の例では冷水F1と湯水F2との混合により温水Mを供給する場合について述べたが、これに限定されことなく、薬液等の複数の異なった流体の混合を行うことができる。なお、前記の測定機器80は流体の混合態様に応じてPH計、濃度計等が用いられる。

【0042】

【発明の効果】以上図示し説明したように、この発明に係る定流量弁にあっては、パイロット管を用いないので、被制御流体を滞留させることがなく、いわゆる死に水の発生が解消されるので、バクテリアの発生や不純物の混入などの問題がない。また、被制御流体はダイヤフラム以外とは接触しないので、流体が金属腐食性を有していたりあるいは有機溶剤、電解水、ガス等である場合、あるいは薬液等の不純物を嫌うラインでも有効に使用することができる。

【0043】この発明の定流量弁にあっては、加圧チャンバに加圧手段が設けられ、装置内部の流体と接触しないので、外部からその加圧力を変えることが容易にできる。特に、この発明に定流量弁では、前記したように、加圧チャンバ内の加圧手段による加圧力は、絞り部の圧力差である差圧に比例するように構成されているので、差圧調節を簡単にでき一定差圧を完全に維持することができ、絞りによる抵抗が小さく差圧が低いときにも有効に機能し、応答性のよい制御ができる。これにより、レ

ンジアビリティの大きい制御が可能となる。

【0044】また、この定流量弁を用いてなされる定流量混合方法によれば、複数種類の流体を効率良くかつ確実に混合することができる。このように、この発明は、特に医療関係、半導体関係における流体供給ラインにおいて有用で、好ましく利用されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の一実施例に係る定流量弁の中央縦断面図である。

【図2】図1示す定流量弁における各チャンバの圧力と各ダイヤフラムの受圧面積の関係を表す断面図である。

【図3】請求項5の発明に係る定流量混合方法の一例を示す定流量弁の配置図である。

【図4】該定流量弁のダイヤフラムの一実施例を拡大して示す断面図である。

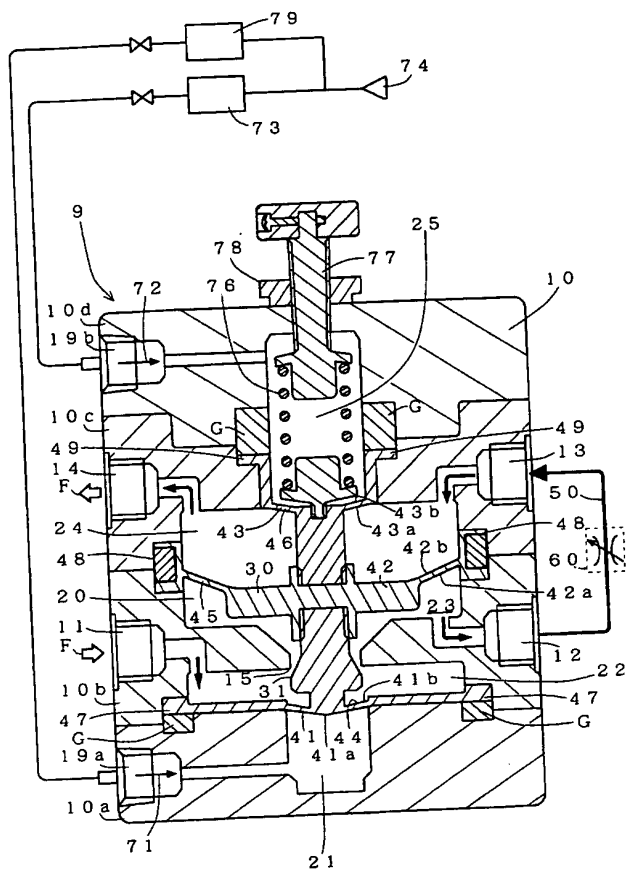
【図5】定流量弁にダイヤフラムを装着した状態を拡大して示す部分断面図である。

【図6】従来の定流量弁の一例を示す中央縦断面図である。

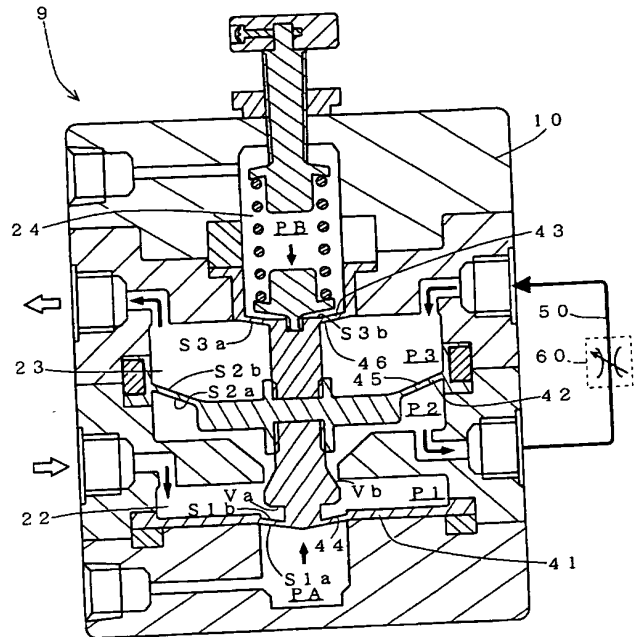
【符号の説明】

- 9, 9A, 9B 定流量弁
- 10 バルブボディ
- 11 一次側流体の流入口
- 12 接続流路への流出口
- 13 接続流路からの流入口
- 14 二次側流体の流出口
- 17 二次側流体の流出口からの流路
- 20 弁作動チャンバ
- 21 空気圧チャンバ
- 22 第1チャンバ
- 23 第2チャンバ
- 24 第3チャンバ
- 25 加圧チャンバ
- 30 弁機構体
- 31 弁部
- 41 第1ダイヤフラム部
- 42 第2ダイヤフラム部
- 43 第3ダイヤフラム部
- 44 第1ダイヤフラム面
- 45 第2ダイヤフラム面
- 46 第3ダイヤフラム面
- 47 第1ダイヤフラム外周シール部
- 48 第2ダイヤフラム外周シール部
- 49 第3ダイヤフラム外周シール部
- 50 接続流路
- 60 絞り部
- 72 加圧手段

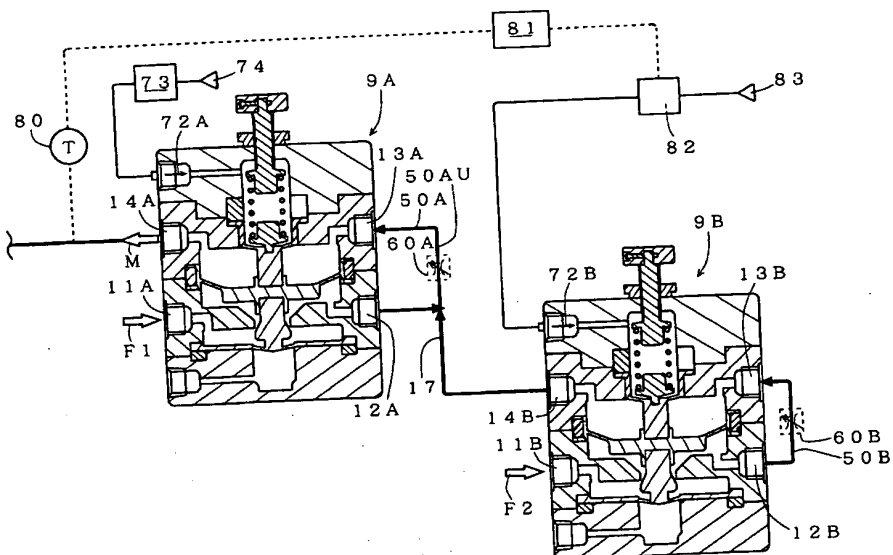
【図1】



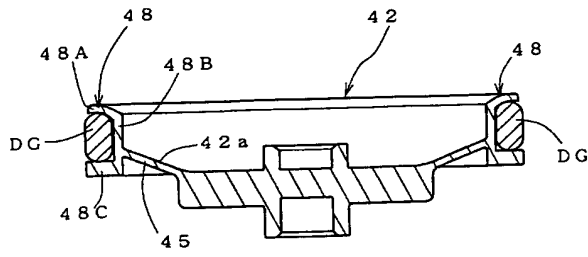
【図2】



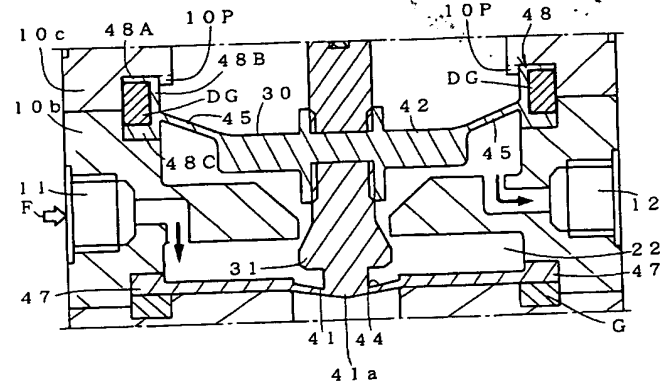
【図3】



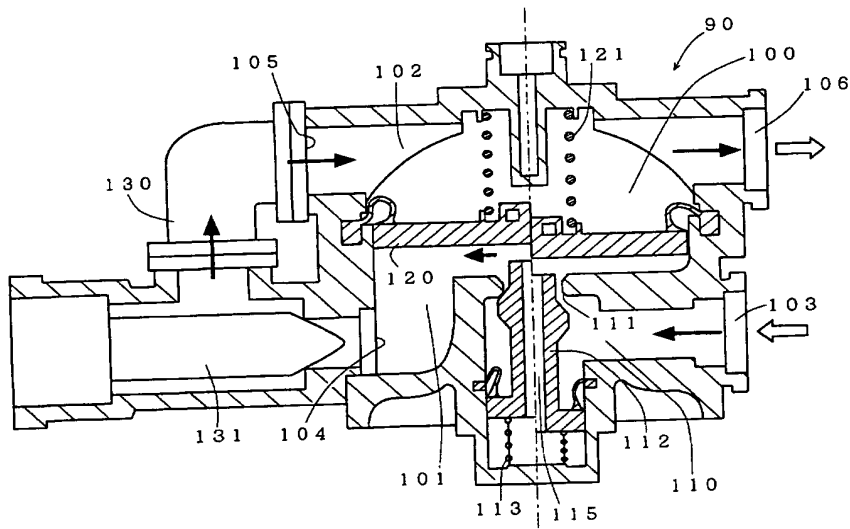
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.